

| |
|--|
| ELECTRONICA INDUSTRIAL– 3º – CIRCUITOS COMBINACIONALES. |
|--|

PROBLEMAS

- 1.- Expresa en base dos y en base diez los siguientes números hexadecimales:
 - a) $F3_{16}$
 - b) $B5D, A_{16}$

- 2.- Dados los números 629,750 y 305,625 (expresados en el sistema decimal):
 - a) Codificarlos en binario.
 - b) Realizar la suma de ambos en el sistema binario.

- 3.-
 - a) Expresar en base decimal los números binarios: 10111 y 11100
 - b) Pasar el número decimal 23,875 a binario.
 - c) Realizar las sumas binarias: $101,10 + 101,01$ y $111,11 + 10,10$
 - d) Dibujar una puerta EXOR de dos entradas y realizar la tabla de la verdad.

- 4.-
 - a) Expresa en decimal los números binarios 10010 y 11101
 - b) Pasar de decimal a binario 7,1875
 - c) Realizar las sumas: $1111 + 101$ y $111 + 10$
 - d) Dibuja una puerta NOR de dos entradas y dibuja su tabla de verdad.

- 5.-
 - a) Expresa en base decimal los números binarios: 111111,11 y 000100,011
 - b) Pasar de base decimal a binaria 20,375
 - c) Pasar de base decimal a hexadecimal 5468
 - d) Pasar de base hexadecimal a decimal 1FA5

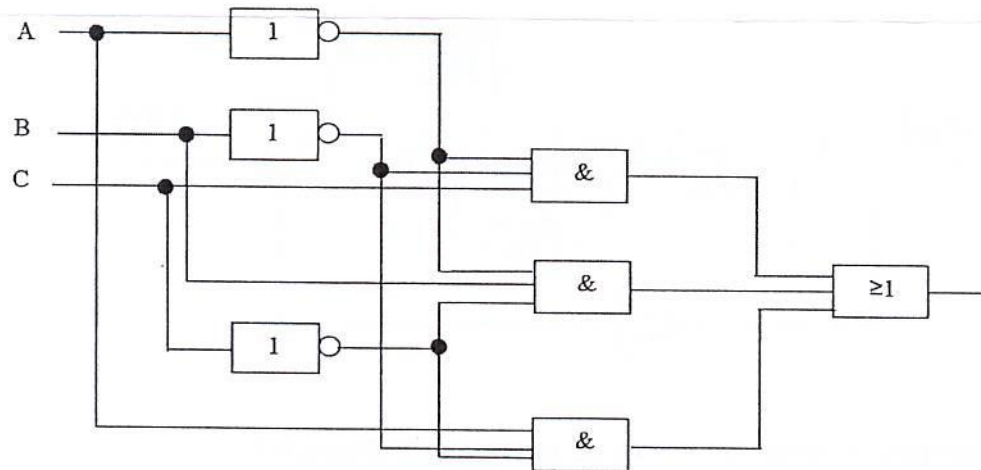
- 6.- Dada la siguiente función booleana: $F = ab + \bar{b}c + \bar{b}cd + abad + a\bar{d}$
 - a) Reducir a través de mapas de Karnaugh
 - b) Tabla de verdad de F.
 - c) Construir un circuito equivalente a la función simplificada utilizando cualquier tipo de puertas lógicas de dos entradas.

7.- Se dispone de dos interruptores (a y b) para el accionamiento de un motor, el motor se pondrá en marcha siempre que uno o los dos interruptores estén accionados. Además existe un interruptor (c) de emergencia que al accionarse detiene el motor.

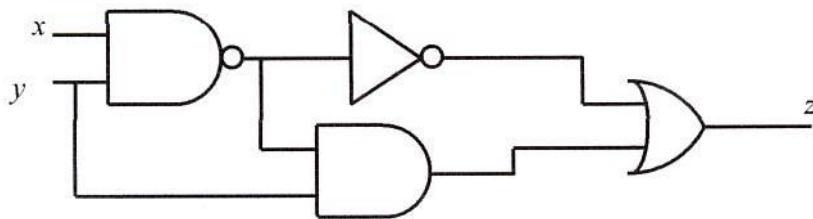
- Obtener la función lógica simplificada.
- Diseñar un circuito electrónico con puertas lógicas para la función obtenida.

8.-

- Determinar la función booleana para el siguiente circuito lógico.
- Obtener la tabla de verdad correspondiente.



9.- En el esquema de la figura:



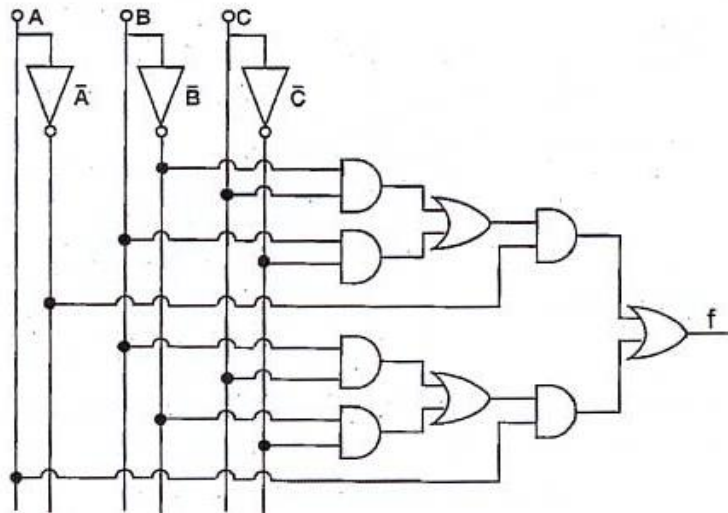
- Obtenga la función z en función de las entradas x e y.
- Simplifíquela.
- Obtenga un nuevo circuito con el mínimo número de puertas.

10.- Para la tabla de verdad que se muestra:

| Entradas | | | | Salida | Entradas | | | | Salidas |
|----------|---|---|---|--------|----------|---|---|---|---------|
| A | B | C | D | S | A | B | C | D | S |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

- Escriba la expresión booleana en forma de suma de productos (minterms).
- Simplifique la expresión obtenida mediante un diagrama de Karnaugh.
- Dibuje el circuito lógico de la función simplificada, utilizando puertas lógicas.

11.- Para el circuito lógico de la figura:



- Determinar la función booleana.
- Obtener la tabla de verdad correspondiente.

12.- El encendido de un coche funciona (F) cuando cuatro señales (A, B, C, D) cumplen las siguientes condiciones:

| | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| A accionada | B accionada | C en reposo | D en reposo |
| A accionada | B en reposo | C en reposo | D en reposo |
| A en reposo | B en reposo | C accionada | D en reposo |
| A accionada | B en reposo | C accionada | D en reposo |

- Hallar la tabla de verdad y el mapa de Karnaugh.
- Hallar el esquema con puertas lógicas.

13.- Para la tabla de verdad que se muestra:

| Entradas | | | | Salida | Entradas | | | | Salidas |
|----------|---|---|---|--------|----------|---|---|---|---------|
| A | B | C | D | S | A | B | C | D | S |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

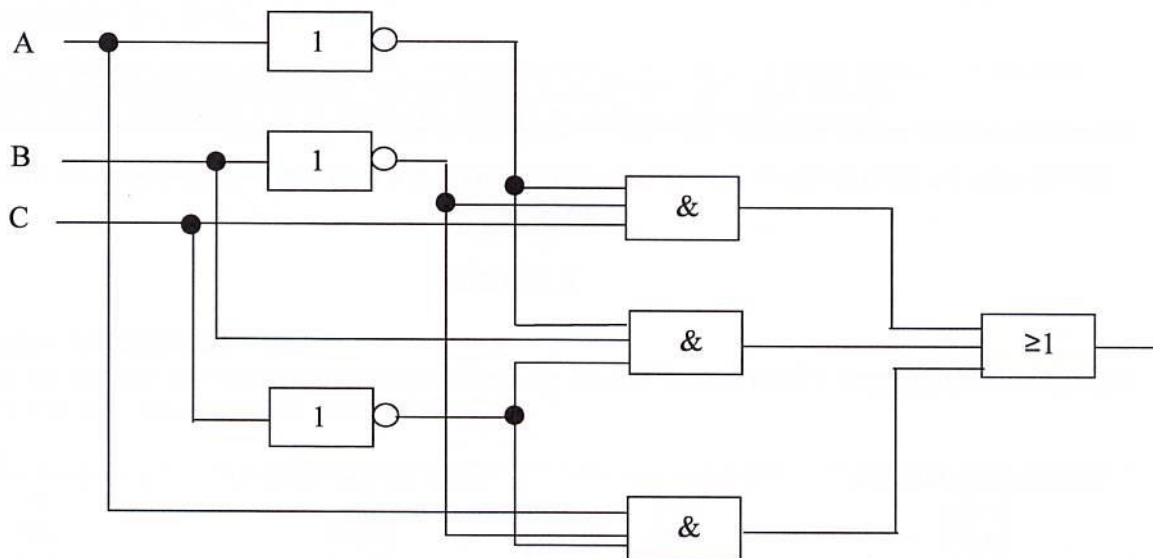
- Escribir la expresión booleana en forma de suma de productos (minterms).
- Simplifique la expresión obtenida, mediante un diagrama de Karnaugh.
- Dibujar el circuito lógico de la función simplificada, utilizando puertas básicas.

14.- Un contactor, para accionamiento de un motor, está gobernado por tres finales de carrera, x, y, z de modo que funciona si se cumple alguna de las siguientes combinaciones:

| | | |
|-------------|-------------|-------------|
| X accionado | Y en reposo | Z en reposo |
| X en reposo | Y accionado | Z accionado |
| X en reposo | Y en reposo | Z accionado |
| X accionado | Y accionado | Z en reposo |

- Hallar la tabla de verdad y el mapa de Karnaugh.
- Hallar la expresión lógica mínima y el circuito lógico.

15.- En el circuito de la figura:



- Determinar la función booleana.
- Obtener la tabla de verdad correspondiente.

16.- Usando únicamente las tres puertas básicas, dibujar el circuito lógico

correspondiente a la siguiente expresión: $F = A*B*C + \overline{A}*(\overline{B+C})$

Así mismo realice lo mismo pero usando las tres puertas básicas, puerta NOR y puerta NAND.

17.- En un automóvil de dos puertas se encienden las luces interiores cuando se desactiva alguno de los actuadores existentes en cada puerta, o cuando el conductor pulsa el actuador manual situado cerca del retrovisor.

Se pide:

- Tabla de verdad.
- Mapa de Karnaugh.
- Diagrama lógico.

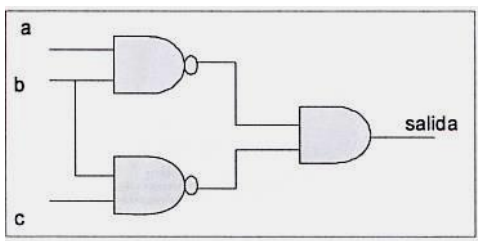
18.- Una función lógica F está definida por la tabla de verdad que se adjunta.

| X | Y | Z | F |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

- Obtener las formas canónicas de la función como suma de productos y como productos de sumas.
- Simplificar la expresión lógica de la tabla de la verdad.

19.- Establecer un circuito eléctrico que, utilizando interruptores, responda a la siguiente expresión lógica: $F = (A+B)*C + (D*E)$

20.- En el circuito lógico de la figura. Se pide:



- Obtener la función lógica.
- Diseñar un circuito con puertas NOR de dos entradas que realice la misma función.

21.- Dada la siguiente función booleana: $F = ab + \bar{b}c + \bar{b}cd + abad + a\bar{d}$

- Reducir a través de mapas de Karnaugh
- Tabla de verdad de F.
- Construir el circuito equivalente a la función simplificada empleando cualquier tipo de puertas lógicas de dos entradas.

22.- Un zumbador debe accionarse para dar una señal de alarma cuando cuatro relés A, B, C, D cumplen las siguientes condiciones:

| |
|-----------------------------------|
| A y B excitados, C y D en reposo. |
| A y D excitados, B y C en reposo. |
| C excitado, A, B y D en reposo. |
| A, B y C excitados, D en reposo. |

Se pide:

- La tabla de verdad correspondiente.
- La función lógica de funcionamiento.
- El esquema con puertas lógicas.

23.- Para la tabla de verdad de la figura:

| A | B | C | D | S |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

- Escribir la expresión booleana no simplificada en forma de suma de productos.
- Simplificar la función booleana obtenida mediante un diagrama de Karnaugh.
- Dibujar el circuito lógico de la función simplificada que ha obtenido utilizando puertas básicas de dos entradas.

24.- Para la tabla de verdad de la figura:

| a | b | c | d | S |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

- Hallar la función lógica.
- Simplificarla.
- Implementarla mediante puertas lógicas AND y OR de dos entradas.

25.- En un automóvil de dos puertas se encienden las luces interiores cuando se desactiva alguno de los actuadores existentes en cada puerta, o cuando el conductor pulsa el actuador manual situado junto al retrovisor.

Se pide:

- Tabla de verdad.
- Mapa de Karnaugh.
- Expresión lógica mínima y esquema con puertas NAND.

26.- En la función cuya tabla de verdad se indica.

| A | B | C | D | f |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Obtener:

- La función lógica utilizando el método de Karnaugh.
- Dibujar el esquema utilizando puertas lógicas.

27.- Construya la tabla de verdad de las siguientes funciones lógicas:

a) $F(x, y, z, w) = xz + yw + x\bar{z}$

b) $F(x, y, z, w) = \overline{(x + z)} + (x + \bar{y})$

c) $F(x, y, z) = \overline{(x + z)}$

28.- Construir la tabla de verdad y reducir mediante mapas de Karnaugh las siguientes funciones lógicas:

$$F = \bar{a} + \bar{b}c + b\bar{c}$$

$$S = \bar{a}\bar{b}c + abc$$

29.- Se desea realizar una función lógica que detecte los valores múltiplos de 5 entre los 15 primeros números enteros.

Se pide:

- Escribir la tabla de verdad correspondiente.
- Simplificar la función booleana correspondiente.
- Escribir la ecuación booleana simplificada que describe esta función.
- Realizar la función con tecnología NOR.

30.- Simplificar las funciones:

A) $F = abc + ab\bar{c}$

B) $S = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{b}c + a\bar{b}c + abc$

31.- Dada la siguiente función booleana:

$$F = \bar{a}b + cd + \bar{b}d + b\bar{c}\bar{d}$$

- Reducirla a través de mapas de Karnaugh.
- Tabla de verdad de F.
- Diagrama lógico con puertas NAND e inversores.

32.- Dada la siguiente función booleana:

$$F = \bar{a}d + cd + \bar{b}d$$

- Tabla de verdad de F.
- Reducirla a través de mapas de Karnaugh.
- Diagrama lógico con las puertas que consideres necesarias.

33.- Dada la siguiente función booleana:

$$F = ab + \bar{b}c + \bar{b}cd + abcd + a\bar{d}$$

- Reducirla a través de mapas de Karnaugh.
- Tabla de verdad de F.
- Diagrama lógico con puertas NAND e inversores.

34.- Sea un sistema digital que se pretende para desarrollar una función lógica dada por la siguiente tabla de la verdad:

| d | c | b | a | S |
|------------------------|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Resto de combinaciones | | | | x |

Se pide hallar la función lógica mediante mapas de Karnaugh y representar la función mediante puertas NOR e inversores.

35.- Explicar cómo se pueden construir las siguientes puertas lógicas utilizando exclusivamente puertas NAND de dos entradas:

- Puerta NOT o inversor.
- Puerta OR de dos entradas.
- Puerta AND de dos entradas.